

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-209221

(P2000-209221A)

(43)公開日 平成12年7月28日(2000.7.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-コ-ト^{*}(参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 J 3/00

H

H 0 4 J 3/00

3/16

Z

3/16

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平11-7991

(22)出願日

平成11年1月14日(1999.1.14)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 仲林 次郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74)代理人 100079843

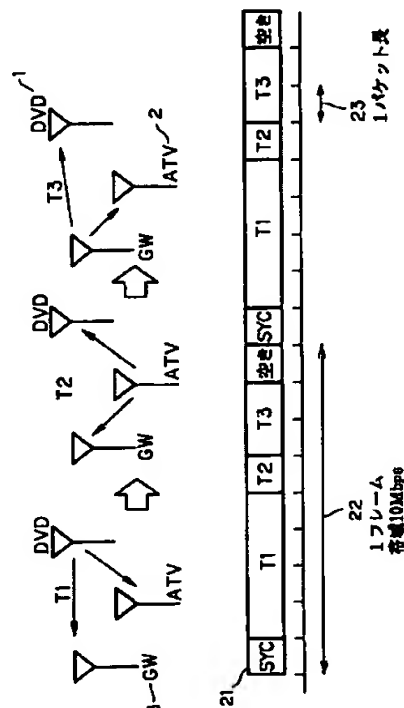
弁理士 高野 明近

(54)【発明の名称】 無線通信方法及び該方法を実施する無線通信端末及び該方法を実現するプログラムを記憶した媒体

(57)【要約】

【課題】 通信上の手順を簡素化し、効率的なメディアアクセスを無線に近い下位レイヤで処理し、通信帯域の効率的な使用や、無線制御を効率的に行う。

【解決手段】 複数の端末1～3で通信する場合に、複数の端末で無線帯域(フレーム)22を共有し、端末が通信するときに、同期ワード21を用いて通信帯域を共有し、帯域を割り振る単位を予めパケット23として帯域幅を固定し、端末が使用する帯域をセルの数で割り振る。また、ネットワークに接続された端末が、順番に同期ワードを送出することで、ネットワーク全体の同期を確保し、同期ワード内にアドレスマップフィールドを設け、各端末がネットワークへの参加/離脱を行う際に、端末がアドレスマップフィールドから自分の端末アドレスを判断する。更に、同期ワード内にセルに対応したリソースマップフィールドを設け、各端末が通信する場合にリソースマップフィールドからリソースの空きを判断し、無線帯域を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末で通信する場合に、該複数の端末で無線帯域を共有し、端末が通信するときに、同期ワードを用いて通信帯域を共有することを特徴とした無線通信方法。

【請求項2】 無線信号の送受信を行う無線部と、前記無線部のアクセス制御を行う無線制御部と、前記無線部、前記無線制御部を通して、無線信号を介して相手端末と通信するアプリケーションデータを処理するデータ処理部から構成される無線通信端末であって、前記無線制御部が、請求項1に記載の無線通信方法を実施する機能を有していることを特徴とする無線通信端末。

【請求項3】 端末が通信するときに、帯域を割り振る単位を予めパケットとして帯域幅を固定し、端末が使用する帯域をセルの数で割り振ることを特徴とした請求項1記載の無線通信方法。

【請求項4】 ネットワークに接続された端末が、順番に同期ワードを送出することで、ネットワーク全体の同期の確保をすることを特徴とした請求項1記載の無線通信方法。

【請求項5】 同期ワード内にアドレスマップフィールドを設け、各端末がネットワークへの参加/離脱を行う際に、端末がアドレスマップフィールドから自分の端末アドレスを判断することを特徴とした請求項1記載の無線通信方法。

【請求項6】 同期ワード内にセルに対応したリソースマップフィールドを設け、各端末が通信する場合にリソースマップフィールドからリソースの空きを判断し、無線帯域を確保することを特徴とした請求項3記載の無線通信方法。

【請求項7】 請求項4または5記載の無線通信方法において、同期ワードの送出をネットワーク参加している端末数行った後に、1回の空きを設け同期ワードの送出を行わないことにより、ネットワークへの新規参加が可能とすることを特徴とした無線通信方法。

【請求項8】 請求項6記載の無線通信方法において、同期ワード内のリソースマップフィールドのビット内容に従って、端末からネットワークにデータを送出することを特徴とした無線通信方法。

【請求項9】 請求項7または8に記載の方法をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信方法及びその無線通信方法を実施する機能を有した無線通信端末に関し、特に無線帯域を複数の端末で共有して使用する無線LANシステムやホームネットワークシステムに適用したものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、LAN（ローカルエリアネットワーク）はオフィスでは当たり前となり、小店舗や家庭へも普及しようとしている。また、ネットワークの構成方法も、従来の同軸ケーブルやツイストペア線から無線、IrDA等を用いる方法も現れてきている。

【0003】 その一例としてIEEE802.11で規定されている2.4GHz帯の無線を用いた無線LANのメディアアクセス制御（MAC）の方法と、IrDAを用いた赤外線通信方法のリンクアクセスプロトコルの方法について説明する。

【0004】 図10（A）は、IEEE802.11で規定されているMAC層のプロトコルを示す図である。このプロトコルはCSMA/CA+ACKと呼ばれ、IEEE802.3で規定されている有線系のLANの規格であるイーサネットのMACのCSMA/CAに、無線特有の制御を行うための手順を追加したものである。

【0005】 IEEE802.3で規定されているCSMA/CAは、共有している物理媒体上の信号の状態を監視し、もし誰も使用していなければ、データ101を送出する方式である。信号状態の監視結果で、物理媒体上に信号が存在する場合には、一定時間待ったのちに再度監視状態に入る。IEEE802.11で規定されているCSMA/CA+ACKは、それに加えて無線特有の問題を解決するために、送信要求RTS102とそれに対応する応答CTS103、更にデータの受信確認ACK104を用いて、無線上の衝突を避けるとともに、
20 確実なデータ伝送ができるようにしたものである。

【0006】 図10（B）はIrDAを用いた通信に用いられるASK方式のリンクアクセス層のプロトコルを示す図である。図10（A）と同様にデータ送信のために、送信要求/応答とデータのACKが必要である。

【0007】 このような無線やIrDAを媒体に用いて通信を行う場合、有線通信と比較して通信容量や通信速度が限られるため、効率的な通信制御を行う必要がある。一方、無線やIrDAを用いた場合には有線と比較してケーブルの接続がなく、複数端末間の通信が容易にできることから、複数端末が同時に使用できるような通信制御を行っている。

【0008】 しかしながら、この通信制御では、端末が通信を行う場合、相手端末やネットワーク内の通信マスターとのハンドシェイク（要求と応答）を基本とした手順となっており、確実な制御が行える反面、制御手順としての効率が悪く、端末が通信を行うためのスループットが低下する要因となっていた。

【0009】 また、ネットワークの管理をマスターで行う場合、マスターは必ずネットワーク上に必要となり、マスターの切り替えやサブマスターの設置等プロトコルが複雑になるか、もしくはマスターを固定した場合、ネットワークへの参加離脱が自由に行えなかった。

50 【0010】 更に、無線帯域を複数の端末で共有化する

ために、周波数拡散等を用いて帯域を有効に使用する方式も提案されているが、無線制御の方式が複雑で膨大な規模のハードウェアを必要とした。また、ネットワークに接続される機器のデータトラフィックが多様で、通信形態も様々な方式が存在するため、固定的に周波数やタイムスロットを割り当てる従来の通信方式では、ネットワークの使用効率が悪くなるという欠点があった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、無線やIrDAを媒体に用いて通信を行う場合、効率的な通信制御を行うことを目的としており、さらに、複数端末が同時に使用できるような通信制御を行うことを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】複数の端末で通信する場合に、複数の端末で無線帯域を共有し、端末が通信するときに、同期ワードを用いて通信帯域を共有し、帯域を割り振る単位を予めパケットとして帯域幅を固定し、端末が使用する帯域をセルの数で割り振る。そして、ネットワークに接続された端末が、順番に同期ワードを送出することで、ネットワーク全体の同期を確保し、同期ワード内にアドレスマップフィールドを設け、各端末がネットワークへの参加/離脱を行う際に、端末がアドレスマップフィールドから自分の端末アドレスを判断する。

【0013】更に、同期ワード内にセルに対応したリソースマップフィールドを設け、各端末が通信する場合にリソースマップフィールドからリソースの空きを判断し、無線帯域を確保する。

【0014】また、ネットワークへの新規参加の場合には、同期ワードの送出をネットワークに参加している端末数行った後に、1回の空きを設け同期ワードの送出を行わないことにより、ネットワークへの新規参加が可能となる。データの送出制御は、同期ワード内のリソースマップフィールドのビット内容に従って、端末からネットワークにデータを送出する。

【0015】請求項1の発明は、複数の端末で通信する場合に、複数の端末で無線帯域を共有し、端末が通信するときに、同期ワードを用いて通信帯域を共有するようにした無線通信方法である。

【0016】請求項2の発明は、無線信号の送受信を行う無線部と、該無線部のアクセス制御を行う無線制御部と、前記無線部、前記無線制御部を通して、無線信号を介して相手端末と通信するアプリケーションデータを処理するデータ処理部から構成される無線通信端末において、前記無線制御部に請求項1に記載の無線通信方法を実行する機能をもたせたものである。

【0017】請求項3の発明は、請求項1記載の無線通信方法において、端末が通信するときに、帯域を割り振る単位を予めパケットとして帯域幅を固定し、端末が使用する帯域をセルの数で割り振るようにしたものであ

る。

【0018】請求項4の発明は、請求項1記載の無線通信方法において、ネットワークに接続された端末が、順番に同期ワードを送出することで、ネットワーク全体の同期の確保するようにしたものである。

【0019】請求項5の発明は、請求項1記載の無線通信方法において、同期ワード内にアドレスマップフィールドを設け、各端末がネットワークへの参加/離脱を行う際に、端末がアドレスマップフィールドから自分の端末アドレスを判断するようにしてものである。

【0020】請求項6の発明は、請求項3記載の無線通信方法において、同期ワード内にセルに対応したリソースマップフィールドを設け、各端末が通信する場合にリソースマップフィールドからリソースの空きを判断し、無線帯域を確保するようにしたものである。

【0021】請求項7の発明は、請求項4または5記載の無線通信方法において、同期ワードの送出をネットワークに参加している端末の数だけ行った後に、1回の空きを設け同期ワードの送出を行わないことにより、その空いた区間を利用してネットワークへの新規参加を可能としたものである。

【0022】請求項8の発明は、請求項6記載の無線通信方法において、同期ワード内のリソースマップフィールドのビット内容に従って、端末からネットワークにデータを送出するようにしたものである。

【0023】請求項9の発明は、請求項7または8に記載の方法をコンピュータに実現させるためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記録したものである。

【0024】

【発明の実施の形態】無線LANやホームネットワークでは、ネットワークに接続される機器のデータトラフィックが多様であり、また通信形態も端末-端末の接続だけではなく、非対称通信や放送型の通信形態が存在する。

【0025】本発明の無線通信方法では、効率的なメディアアクセスを無線に近い下位レイヤで処理することで、無線制御を効率的に行うことが可能である。また、完全分散型の端末自立型のネットワークを構成することが可能で、複雑なプロトコルを用いなくても複数の端末がネットワークへ参加していても容易に管理を行うことが可能であり、全ての端末が同期ワードを監視しながら動作するため、ネットワークへの参加/離脱が容易である。また、無線帯域を固定長のパケットで多重することで、ネットワーク上のリソース管理が容易になる。更に、固定長のパケットをそれぞれの端末が複数使用することが可能であり、双方向通信以外にも、非対称型の通信や、ブロードキャスト通信も対応することができる。

【0026】図1に本発明の通信制御方法の実施形態の一例を示す。図1は、家庭内でネットワークを構築し、本発明の通信方法により、DVD1とATV2とGW3

を接続した例である。図1において、DVD1は、ビデオディスクのMPEG2映像を、ATV2に送信している。また、ゲートウェイGW3は、ISDN回線4で相手TV電話5と接続されており、相手TV電話5からの画像／音声の情報をATV2とやり取りし、ATV2に相手からの画像を表示している。従って、ATV2ではDVD1からの映像とGW3からの映像を両方表示していることになる。また、ATV2からGW3に対しては、こちらからの音声を送っている。

【0027】図2は、図1における通信を実現するための、無線信号の送出順序と使用する帯域を示している。同期ワードSYC21に続きDVD1が映像信号T1を送出する。映像信号T1は一般的に符号化をしても、広い帯域が必要なため4パケット分の時間を占めている。DVD1が送出した映像信号T1は、無線信号としてはATV2もGW3も受信可能であるが、端末のデータ処理部が受信可能かどうかを判断し、この場合はATV2が受信し画像を再生する。DVD1に続いてATV2が音声信号T2を送出する。音声信号T2は映像信号T1と比較して帯域が狭いため1パケット分の時間を占めている。受信の動作は前述の内容と同じである。次に、GW3が画像／音声の情報T3を2パケットの時間を占めて信号を送出する。帯域に空きがある場合には、空きパケットが入り、一定時間後に同期ワードSYCが続き、上述の動作を繰り返す。

【0028】このような動作を行うことで、ネットワークの中に複数の端末が存在しても色々な通信形態を実現することが可能で、双方向通信以外にも非対称型の通信やブロードキャスト型の通信が可能となる。

【0029】ここでフレーム22は使用する無線の周波数帯域や変調方式によって決まる帯域幅を指し、例えば、2.4GHzの無線周波数を使用した場合には、約10Mbpsの帯域が取れる。パケット23はフレームを一定時間単位に区切ったものである。

【0030】ここで、詳細には、1つのフレームと次のフレームとの間には、後述するEOFデータ及び各端末に生じるクロックの誤差から発生する時間差を吸収するための無データ区間を設けている。

【0031】図3に本発明の同期管理方法を示す。本発明の無線通信制御方法では、分散処理を原則としているため、同期管理もネットワークに参加しているそれぞれの端末が行う。本発明の同期管理は、ネットワークに接続している端末が同期ワード送出タイミングで持ち回りで順番に同期ワードを送出することで同期管理を行う。図3は、図1の通信状態での同期管理の状態を示した図である。まず、DVD1が同期ワード31aの送出を行う。続いて図2に示されたフレーム22内のパケット23の時間割合に従って、DVD1、ATV2、GW3とそれぞれが送出データを送信する。空きパケットがあった後、次にATV2が同期ワード32を送出する。続い

て、GW3が同期ワード33を送出する。このように各端末が順番に同期ワードを送出することで、それぞれの端末が自立的にネットワークの同期を管理し、信号の送出タイミングを作れると同時に、同期管理が分散されているためネットワークへの参加／離脱が容易となる。

【0032】また、同期ワードの送出順番は、次に述べるアドレスマップフィールドに従って行われるが、ネットワークへの新規参加用34として1フレーム分同期ワードを送らない。

10 【0033】図4は、本発明のアドレスマップフィールドを示す図である。アドレスマップフィールドは同期ワード上にあり、図3のように各端末が送出する。アドレスマップフィールドは、ネットワークに参加している端末を把握するとともに、各端末が図3に従って同期ワードの送出順を管理する。ネットワークに参加する端末は、他の端末から送出されるアドレスマップフィールドを監視し、空いているアドレスの一番若いアドレスを取得する。

20 【0034】図4は、図1におけるGW3がアドレスを取得する手順を説明した図である。アドレスマップフィールド41aは、GW3がネットワークに参加していない状態である。また、GW3上のアドレス管理テーブル42aも、どこのビットも立っておらず、ネットワークには参加していない状態を示す。GW3がネットワークに参加する場合には、アドレスマップフィールド41aを監視し、左から3番目の空きを確認した後、自分のアドレス管理テーブル42aを、左から3番目のアドレス[2]にビットを立て42bとする。その時自分が送出する同期ワード上のアドレスマップフィールド41bの

30 左から3番目にビットを立てる。
【0035】図5は、本発明のアドレスマップフィールドを用いた端末の管理と同期ワードの送出、ネットワークへの参加方法を説明する図である。はじめに、ネットワークに何も参加していない状態で、DVD1の電源が投入される。DVD1は、他の端末からの同期ワードの送出を監視するが、同期ワードの送出がないので、自分で図4で説明したように一番若いアドレス[0]51を取得し同期ワード52を送出する。DVD1以外の端末が存在しないため、次の同期ワードは新規参加用で空きとなり、空きに続いてアドレスが一番若い[0]であるDVD1が再度同期ワードを送出する(図5(A))。

40 【0036】次に、ATV2の電源が投入される。ATV2は、同期ワードを監視し、DVD1から送出されている同期ワードのアドレスマップフィールドから、ネットワークに参加している端末が1台で、そのアドレスが[0]であることを知る。そこで、ATV2はアドレス[1]53を取得し、DVD1が同期ワードを送出するの

ワークに参加している端末は2台であるから、ATV2が同期ワード送出後、次の同期ワードは空きとなる。空気に続いてアドレスの若い順番に、[0]のDVD1、[1]のATV2が同期ワードを送出する(図5(B))。

【0037】続いて、GW3の電源が立ち上がる。上述と同じような方法で、GW3は同期ワードを監視し、ネットワークに参加している端末が2台で、アドレスが[0]、[1]であることを知る。GW3は、アドレス[2]55を取得し、同期ワード56を送出しネットワークに参加する(図5(C))。以降、同様な方法でネットワークへの参加が可能となる。

【0038】図6は、本発明のネットワークからの離脱方法について説明する図である。DVD1、ATV2、GW3がネットワークに参加している状態(図6(A))で、ATV2が正常に離脱する場合は、離脱する最後の同期ワード61の送出時に、アドレスマップフィールドの自分のアドレス[1]をOFFにして、ネットワークから離脱する。DVD1、GW3は同期ワードを監視することで、端末が1台離脱したことを識別できる(図6(B))。

【0039】一方、端末等の故障で正常にネットワークから離脱できない場合がある。この時は、DVD1の同期ワード62の送出内容と、ATV2からの同期ワードの送出がないことを、GW3が監視し、GW3がATV2の異常を検知し同期ワード63を書き換える(図6(C))。以上のように、同期ワード上のアドレスマップフィールドを用いて、端末の管理を行うことで、ネットワーク上の端末の管理と、同期ワードの送出管理が簡単に行える。

【0040】図7は、本発明のフレーム上のパケット使用状況を示すリソース管理フィールドについて説明する。リソース管理フィールドは、アドレスマップフィールドと同様に同期ワード上に存在し、使用されているパケットの位置を示している。ネットワークに参加している端末は、全て同期ワードを監視しているため、リソース管理フィールドを監視することでネットワーク上の通信の混み具合と使用できるパケットを知ることができる。

【0041】図7では、端末が同期ワードのリソース管理フィールド71aを監視し、自分の同期ワード送出時にリソースに空きがあれば、空いている位置のリソースビットをONにして、同期ワード71bを送出後、自分が立てたビット位置に従ってパケットを送出する。自分が使用しているパケットは、次の同期ワード送出時まで保持される。データ送信の必要がなくなった場合には、同期ワード送出時に自分がONにしたリソースビットをOFFにする。

【0042】図8に本発明のフレーム構成を示す。フレームは、同期ワードSYC81~83及びデータ用のパ

ケット84及びEOF85で構成される。同期ワード(SYC)の構成は、フレームのはじめを示すSOF81、アドレスマップフィールドAMF82、リソース管理フィールド83からなっている。EOF85はフレームの最後を表す。それぞれの詳細は前述の通りである。

【0043】図9に本発明の無線通信方法を実現するための無線通信端末を示す。無線信号の送受信を行う無線部91と、無線部のアクセス制御を行う無線制御部92と、アプリケーションデータを処理するデータ処理部93と、無線入出力部94から構成される。

【0044】

【発明の効果】本発明の無線通信方法を用いることで、従来の制御方式と比較して通信上の手順が簡素化され、効率的なメディアアクセスを無線に近い下位レイヤで処理することが可能となり、通信帯域の効率的な使用や、無線制御を効率的に行うことが可能である。

【0045】また、完全分散型の端末自立型のネットワークを構成することが可能で、複雑なプロトコルを用いなくても複数の端末がネットワークへ参加していても容易に管理を行うことが可能となる。本発明では、全ての端末が同期ワードを監視しながら動作するため、ネットワークへの参加/離脱が容易である。また、無線帯域を固定長のパケットで多重することで、ネットワーク上のリソースの管理が容易になる。

【0046】更に、固定長のパケットをそれぞれの端末が複数使用することが可能であり、双方向通信以外にも、非対称型の通信や、ブロードキャスト通信も対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線通信方法の一実施形態を示した図である。

【図2】本発明の無線信号の送出順序と使用する帯域を示す図である。

【図3】本発明の同期管理方法を示す図である。

【図4】本発明のアドレスマップフィールドを示す図である。

【図5】本発明のアドレスマップフィールドを用いた端末の管理と同期ワードの送出、ネットワークへの参加方法を説明する図である。

【図6】本発明のネットワークからの離脱方法を説明する図である。

【図7】本発明のフレーム上のパケット使用状況を示すリソース管理フィールドを示す図である。

【図8】本発明のフレーム構成を示す図である。

【図9】本発明の無線通信方法を実現するための無線通信端末の一実施例を示す図である。

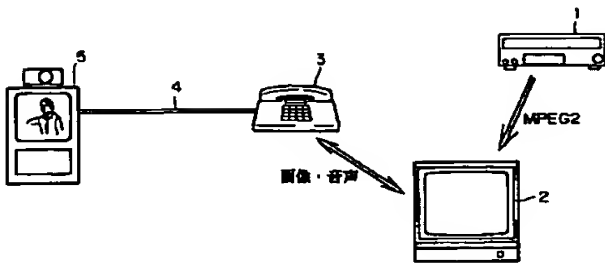
【図10】従来の無線LANで用いられている無線制御方式を示す図である。

【符号の説明】

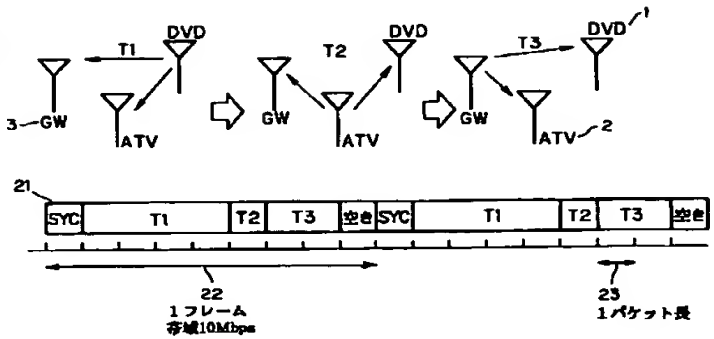
1…DVD、2…ATV、3…GW、4…ISDN、5

…TV電話、21…同期ワード、22…フレーム、23…パケット。

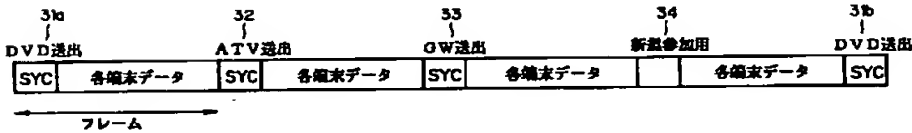
【図1】



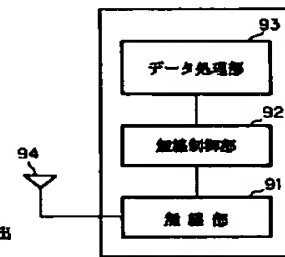
【図2】



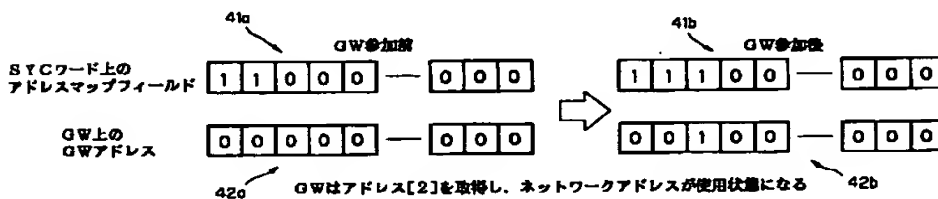
【図3】



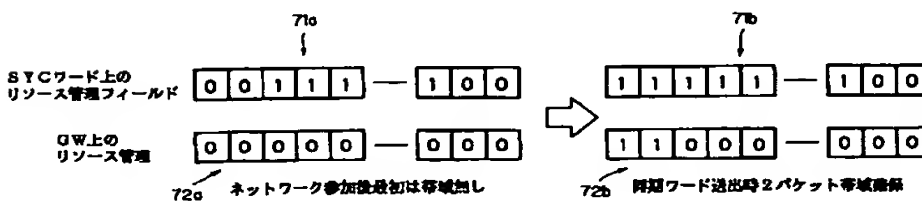
【図9】



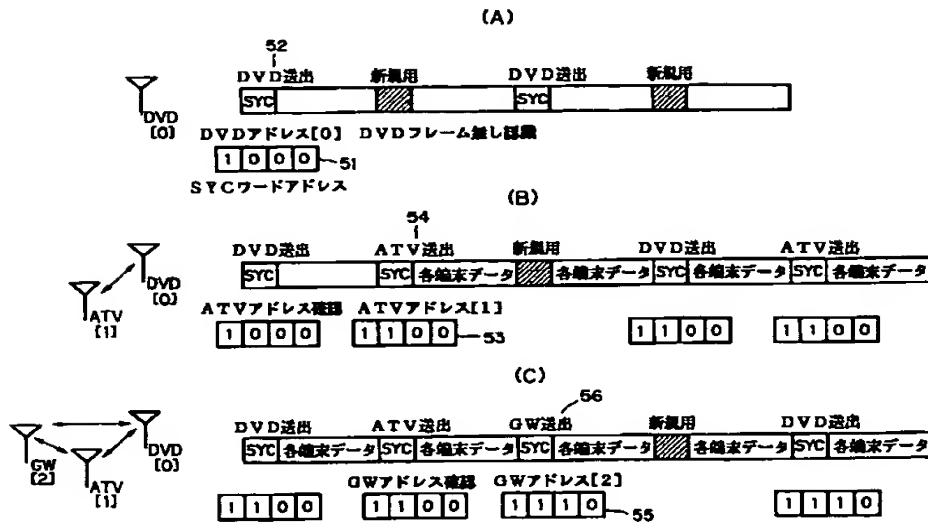
【図4】



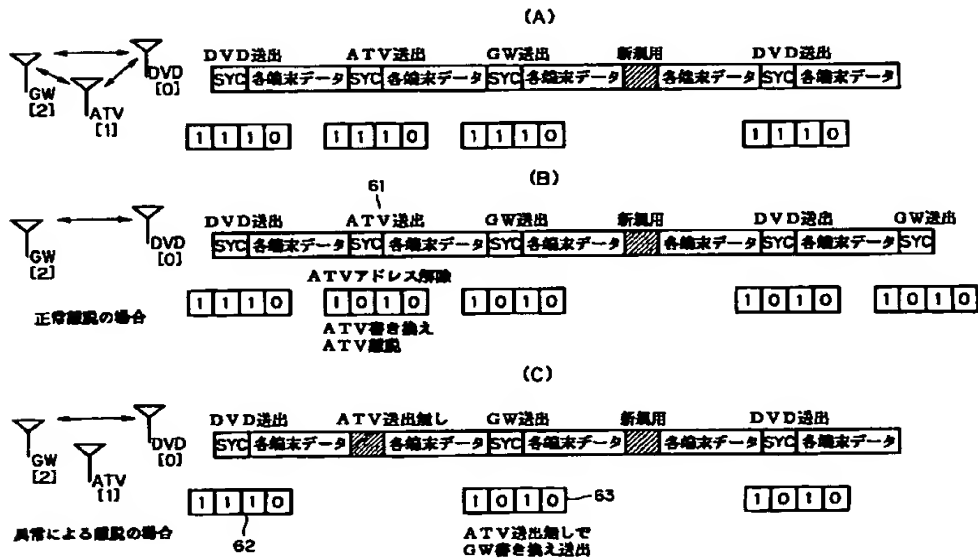
【図7】



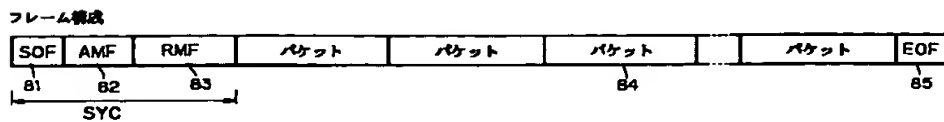
【図5】



【図6】



【図8】



【図10】

